

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 11 May 2001 (11.05.01)	
International application No. PCT/EP00/09067	Applicant's or agent's file reference 7612 WO F RO-RU
International filing date (day/month/year) 16 September 2000 (16.09.00)	Priority date (day/month/year) 22 September 1999 (22.09.99)
Applicant BACHMANN, Max	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

07 March 2001 (07.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Juan Cruz
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 7612 WO F RO-RU	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/09067	International filing date (day/month/year) 16 September 2000 (16.09.00)	Priority date (day/month/year) 22 September 1999 (22.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B60K 7/00		
Applicant ZF FRIEDRICHSHAFEN AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>3</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 07 March 2001 (07.03.01)	Date of completion of this report 14 December 2001 (14.12.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**I. Basis of the report****1. With regard to the elements of the international application:\***

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-9 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-14 \_\_\_\_\_, filed with the letter of 28 November 2001 (28.11.2001)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/2,2/2 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

**2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.**  
These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

**3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:**

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

**4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:**

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

**5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\***

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Relevant prior art:

D1: DE-A-197 09 579 (ZF) 17 September 1998, cited in the application

D2: DE-A-39 24 817 (STEHLE JOSEF & SOEHNE)  
31 January 1991

D3: US-A-5 894 907 (PETER TIM) 20 April 1999

D4: EP-A-0 919 416 (PROMEC S R L) 2 June 1999.

2. Claim 1 relates to a wheel drive for driving a motor vehicle wheel, having a motor (1) arranged in relation to the wheel axle, said motor driving a wheel via gear reduction stages (3, 11), it being possible to brake said wheel via a brake disc (15) arranged within a wheel rim (12) and a corresponding actuation device, **characterised in that** the gear reduction stages (3, 11) are arranged one immediately after the other, the brake disc (15) is disposed between the motor (1) and the gear reduction stages (3, 11) and the axial extension of the motor (1) is limited by the brake disc (15) and the actuation device (23) of the brake.

3. Document D1, which is relevant and of the type in

question, shows all the features contained in the preamble to Claim 1, that is a motor arranged **non-coaxially** to the wheel axle, which is known to require a larger space in the drive-side area.

4. The problem of interest consists in making the axial extension of the arrangement known from D1 more compact, this being achieved by the measures specified in the characterising part of Claim 1.

4.1 Document D2, which is also relevant, describes a wheel drive for driving a motor vehicle wheel, having a motor arranged coaxially in relation to the wheel axle, said motor driving a wheel via gear reduction stages, it being possible to brake said wheel via a brake arranged within a wheel rim, **in which** the gear reduction stages are arranged one immediately after the other and **in which** the brake is disposed between the motor and the gear reduction stages.

4.2 The remaining feature of Claim 1, according to which a maximum size is predetermined for the motor in relation to the brake disc and the actuation device, cannot be taken from the available prior art.

5. Assessed against the available prior art, the requisite inventive step can also be acknowledged for the restricted subject matter of Claim 1.

6. The developments of the dependent claims also meet the requirements of the PCT.

7. There are no doubts as to industrial applicability, which is clearly established in the field of

automotive engineering.

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. The introductory part of the description is inconsistent with the now valid set of claims. In addition, the introductory part of the description neither cites nor acknowledges the additional relevant prior art as per D2. In this regard the applicant has expressed a wish to make the necessary adjustment in the regional or national phase.
2. The preamble to Claim 1 should formally read as follows: *wheel drive for driving a motor vehicle wheel, having a motor (1)..., said motor driving a wheel..., it being possible to brake said wheel via a brake disc (15) **of a brake** arranged within a wheel rim (12) and a corresponding actuation device...*
3. The features of some of the dependent claims are not correctly preceded by the definite or indefinite article as follows:  
Claim 7: **the** wheel hub, should read **a** wheel hub;  
Claim 10: **a** motor, should read **the** motor;  
Claim 13: **the** ring gear, should read **a** ring gear;  
Claim 14: **a** wheel bearing, should read **the** wheel bearing.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/09067

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 B60K7/00 B60K17/04 B60T1/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 09 579 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 17 September 1998 (1998-09-17) cited in the application abstract; figures ---	1,6,10, 11
A	DE 39 24 817 A (STEHLE JOSEF & SOEHNE) 31 January 1991 (1991-01-31) abstract column 3, line 24 - line 29; figure 2 ---	1,6
A	US 5 894 907 A (PETER TIM) 20 April 1999 (1999-04-20) column 2, line 18 - line 63 column 3, line 14 - line 20; figure 3 --- -/--	1,13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2001

Date of mailing of the international search report

17/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Topp, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/09067

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
✓ DE 19709579 A	17-09-1998	JP 10258642 A	29-09-1998
✓ DE 3924817 A	31-01-1991	DE 8915756 U	18-04-1991
		WO 9101897 A	21-02-1991
✓ US 5894907 A	20-04-1999	AU 3593697 A	09-02-1998
		CA 2207768 A	12-01-1998
		EP 0910516 A	28-04-1999
		WO 9802326 A	22-01-1998
		US 5816034 A	06-10-1998
✓ EP 0919416 A	02-06-1999	IT UD970217 A	25-05-1999

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:  
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
88038 Friedrichshafen  
ALLEMAGNE

TS Eingang  
09. April 2001

Date of mailing (day/month/year) 29 March 2001 (29.03.01)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference 7612 WO F RO-RU			
International application No. PCT/EP00/09067	International filing date (day/month/year) 16 September 2000 (16.09.00)	Priority date (day/month/year) 22 September 1999 (22.09.99)	
Applicant ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 29 March 2001 (29.03.01) under No. WO 01/21427

**REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)**

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))**

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60K7/00 B60K17/04 B60T1/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 09 579 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 17. September 1998 (1998-09-17) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1, 6, 10, 11
A	DE 39 24 817 A (STEHLE JOSEF & SOEHNE) 31. Januar 1991 (1991-01-31) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 29; Abbildung 2	1, 6
A	US 5 894 907 A (PETER TIM) 20. April 1999 (1999-04-20) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 63 Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 20; Abbildung 3 --- -/-	1, 13

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Topp, S

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 919 416 A (PROMEC S R L) 2. Juni 1999 (1999-06-02) Zusammenfassung; Abbildungen	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19709579 A	17-09-1998	JP 10258642 A	29-09-1998
DE 3924817 A	31-01-1991	DE 8915756 U	18-04-1991
		WO 9101897 A	21-02-1991
US 5894907 A	20-04-1999	AU 3593697 A	09-02-1998
		CA 2207768 A	12-01-1998
		EP 0910516 A	28-04-1999
		WO 9802326 A	22-01-1998
		US 5816034 A	06-10-1998
EP 0919416 A	02-06-1999	IT UD970217 A	25-05-1999

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>7612 WO F RO-RU</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/09067</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>16/09/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22/09/1999</b>
Anmelder <b>ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60K7/00 B60K17/04 B60T1/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60K B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 09 579 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 17. September 1998 (1998-09-17) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen ----	1,6,10, 11
A	DE 39 24 817 A (STEHLE JOSEF & SOEHNE) 31. Januar 1991 (1991-01-31) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 29; Abbildung 2 ----	1,6
A	US 5 894 907 A (PETER TIM) 20. April 1999 (1999-04-20) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 63 Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 20; Abbildung 3 ----- -/-	1,13

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Topp, S



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 919 416 A (PROMEC S R L) 2. Juni 1999 (1999-06-02) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/09067

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19709579	A	17-09-1998	JP 10258642	A	29-09-1998
DE 3924817	A	31-01-1991	DE 8915756	U	18-04-1991
			WO 9101897	A	21-02-1991
US 5894907	A	20-04-1999	AU 3593697	A	09-02-1998
			CA 2207768	A	12-01-1998
			EP 0910516	A	28-04-1999
			WO 9802326	A	22-01-1998
			US 5816034	A	06-10-1998
EP 0919416	A	02-06-1999	IT UD970217	A	25-05-1999

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 18 DEC 2001

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 7612 WO F KE-HA	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/09067	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60K7/00		
Anmelder ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  07/03/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  14.12.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  H. KNOESEL  Tel. Nr. +49 89 2399 8916  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-9                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-14                      eingegangen am                      30/11/2001    mit Schreiben vom                      28/11/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/09067

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V: Begründete Feststellung nach Artikel 35(2)**  
**hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der**  
**gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur**  
**Stützung dieser Feststellung**

1. Relevanter Stand der Technik:  
D1: DE 197 09 579 A (ZF) 17. September 1998 in der Anmeldung erwähnt  
D2: DE 39 24 817 A (STEHLE JOSEF & SOEHNE) 31. Januar 1991  
D3: US-A-5 894 907 (PETER TIM) 20. April 1999  
D4: EP-A-0 919 416 (PROMEC S R L) 2. Juni 1999
2. Anspruch 1 betrifft Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades mit einem zur Radachse in Relation angeordneten Antriebsmotor (1), welcher über Untersetzungsstufen (3,11) ein Rad antreibt, welches über eine innerhalb einer Felge (12) angeordneten Bremsscheibe (15) und zugehöriger Betätigungseinrichtung bremsbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Untersetzungsstufen (3,11) unmittelbar benachbart angeordnet sind und zwischen dem Antriebsmotor (1) und den Untersetzungsstufen (3,11) die Bremsscheibe (15) angeordnet ist und die axiale Erstreckung des Antriebsmotors (1) von der Bremsscheibe (15) und der Betätigungseinrichtung (23) der Bremse begrenzt wird.
3. Das relevante und gattungsgemäße Dokument D1 zeigt sämtliche im Oberbegriff von Anspruch 1 enthaltenen Merkmale, also auch den zur Radachse **nicht koaxial** angeordneten Antriebsmotor, wodurch bekanntermaßen ein größerer Bauraum im antriebsseitigen Bereich bereitgestellt wird.
4. Die aus D1 bekannte Anordnung gilt es gemäß der Aufgabenstellung noch kompakter auszugestalten in axialer Erstreckung, wofür die im Kennzeichenteil von Anspruch 1 aufgeführten Maßnahmen dienen.
  - 4.1 Das weitere relevante Dokument D2 beschreibt einen Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades mit einem zur Radachse koaxial angeordneten Antriebsmotor, welcher über Untersetzungsstufen ein Rad antreibt, welches über eine innerhalb einer Felge angeordneten Bremse bremsbar ist, **wobei** die Untersetzungsstufen unmittelbar benachbart angeordnet sind und **wobei** die Bremse zwischen dem

Antriebsmotor und den Untersetzungsstufen angeordnet ist.

- 4.2 Das verbleibende Merkmal des Anspruchs 1, wonach eine maximale Abmessung für den Motor in Relation zur Bremsscheibe und Betätigungseinrichtung vorgegeben ist, kann dem hier vorliegenden Stand der Technik nicht entnommen werden.
5. Gemessen am hier vorliegenden Stand der Technik ist dem eingeschränkten Gegenstand des Anspruchs 1 auch die notwendige erfinderische Tätigkeit zuzuerkennen.
6. Die Weiterbildungen der abhängigen Ansprüche erfüllen ebenso die im PCT gestellten Anforderungen.
7. Die gewerbliche Anwendbarkeit steht außer Frage und ist im Kraftfahrzeugbau ganz offensichtlich gegeben.

### Zu Punkt VII: Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

8. Die Beschreibungseinleitung steht nicht im Einklang mit dem nunmehr geltenden Patentbegehren. Auch ist der weitere relevante Stand der Technik gemäß D2 nicht in der Beschreibungseinleitung genannt bzw. gewürdigt. Diesbezüglich erklärt und bittet die Anmelderin, die notwendige Anpassung in der regionalen bzw. nationalen Phase vornehmen zu wollen.
9. Anspruch 1 hätte formal im Oberbegriff wie folgt lauten müssen: *Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades mit .... Antriebsmotor (1), welcher .... ein Rad antreibt, welches über eine innerhalb einer Felge (12) angeordneten Bremsscheibe (15) einer Bremse und zugehöriger Betätigungseinrichtung bremsbar ist, dadurch ....*
9. Die Merkmale einiger abhängiger Ansprüche sind nicht korrekt mit dem bestimmten bzw. unbestimmten Artikel bezeichnet worden, siehe in  
Anspruch 7: **der** Radnabe, korrekt **einer** Radnabe  
Anspruch 10: **ein** Antriebsmotor, korrekt **der** Antriebsmotor  
Anspruch 13: **dem** Hohlrad, korrekt **einem** Hohlrad  
Anspruch 14: **eine** Radlagerung, **die** Radlagerung.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Ersatzblatt  
10

PCT/EP 00/09067  
Akte 7612 WO F  
TS ke  
2001-11-29

( N e u e ) P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades mit ei-  
5 nem zur Radachse nicht koaxial angeordneten Antriebsmo-  
tor (1), welcher über Untersetzungsstufen (3, 11) ein Rad  
antreibt, welches über eine innerhalb einer Felge (12) an-  
geordneten Bremsscheibe (15) und zugehöriger Betätigungs-  
einrichtung (23) bremsbar ist, dadurch g e k e n n -  
10 z e i c h n e t , daß die Untersetzungsstufen (3, 11)  
unmittelbar benachbart angeordnet sind und zwischen dem  
Antriebsmotor (1) und den Untersetzungsstufen (3, 11) die  
Bremsscheibe (15) angeordnet ist und die axiale Erstreckung  
des Antriebsmotors (1) von der Bremsscheibe (15) und der  
15 Betätigungseinrichtung (23) der Bremse begrenzt wird.

2. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß eine Radlagerung (13) zur Aufnahme  
der Radkräfte radial außerhalb der einen Untersetzungsstu-  
20 fe (3) angeordnet ist.

3. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß eine Radlagerung (13) zur Aufnahme  
der Radkräfte im axialen Erstreckungsbereich der einen Un-  
25 tersetzungsstufe (3) angeordnet ist.

4. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Anflanschfläche (6) des An-  
triebsmotors (1) an die Untersetzungsstufen (3, 11) im Be-  
30 reich einer Lastwirklinie (7) des Rades angeordnet ist.



ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Ersatzblatt  
11

PCT/EP 00/09067  
Akte 7612 WO F  
TS ke  
2001-11-29

5. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Radkräfte auf ein Gehäuse (4)  
des Antriebsmotors (1) wirken.

5 6. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Antriebsmotor (1) ein Elektro-  
motor mit einer aktiven Länge, ähnlich des Luftspaltdurch-  
messers, ist.

10 7. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß eine Abdichtung (8) zwischen einem  
drehfest gehaltenen Bauteil (5) und der Radnabe (9) inner-  
halb der radialen Erstreckung der Bremsscheibe angeordnet  
ist.

15 8. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß ein drehfest gehaltenes Teil (14)  
der anderen Untersetzungsstufe (11) so mit einem drehfest  
gehaltenen Nabenträger (5), welcher mit Radlagern (13) in  
20 Wirkverbindung steht, verbunden ist, daß durch Befestigen  
des drehfest gehaltenen Teils (14) der anderen Unterset-  
zungsstufe (11) mit dem Nabenträger (5) die Radlage-  
rung (13) auf dem Nabenträger (5) befestigt wird.

25 9. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß eine Radnabe (9) Rippen (16) auf-  
weist, welche bei Drehung der Radnabe (9) das die Radna-  
be (9) umgebende Medium in Bewegung versetzt und die Brem-  
se (15) und/oder den Radantrieb kühlt.

30 10. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß ein Antriebsmotor (1) flüs-  
sigkeitsgekühlt ist.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Ersatzblatt  
12

PCT/EP 00/09067  
Akte 7612 WO F  
TS ke  
2001-11-29

11. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß ein Hohlrad (14) der ande-  
ren Untersetzungsstufe (11), ein drehfest gehaltener Naben-  
träger (5), eine Radlagerung (13) und eine Abdichtung ((8)  
5 zu einer Baueinheit zusammengefügt sind.

12. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß eine Antriebswelle (2) der  
einen Untersetzungsstufe (3) eine wendelförmige Vertiefung  
10 aufweist, welche bei Drehung der Antriebswelle (2) Schmier-  
mittel fördert.

13. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß ein Antriebsritzel der ei-  
15 nen Untersetzungsstufe (3) mit dem Hohlrad und mindestens  
zwei Zwischenrädern in kämmender Verbindung steht.

14. Radantrieb nach Anspruch 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß eine Radlagerung (13) als  
20 Schräglager in O-Anordnung ausgeführt ist.

(Weiter auf Seite 13 der ursprünglich eingereichten  
Unterlagen.)

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
D-88038 Friedrichshafen  
ALLEMAGNE

TS Eingang  
17. Dez. 2001  
PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr) 14.12.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
7612 WO F KE-HA

## WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP00/09067

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
16/09/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
22/09/1999

Anmelder  
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

## 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung  
beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Mummery, T

Tel. +49 89 2399-8212



PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00 / 0 9 0 6 7

Internationales Anmeldedatum

(16.05.00) 16 SEP 2000

EUROPEAN PATENT OFFICE

PCT INTERNATIONAL APPLICATION

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) 7612 WO F RO-RU

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.  
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

D-88038 Friedrichshafen

Deutschland

☐ Diese Person ist  
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

(0 75 41) 77-7606

Telefaxnr.:

(0 75 41) 77-7518

Fernschreibnr.:

734 207 zf d

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐

alle Bestim-  
mungsstaaten

☒

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
der Vereinigten Staaten von Amerika

☐

nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.  
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

BACHMANN, Max

St. Leonhardstr. 36

88339 Bad Waldsee

Deutschland

Diese Person ist

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen  
angekreuzt, so sind die nachstehenden  
Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐

alle Bestim-  
mungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
der Vereinigten Staaten von Amerika

☒

nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder  
vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☐ Anwalt

☒ gemeinsamer  
Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.  
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

D-88038 Friedrichshafen

Deutschland

Telefonnr.:

(0 75 41) 77-7606

Telefaxnr.:

(0 75 41) 77-7518

Fernschreibnr.:

734 207 zf d

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle  
Zustellanschrift angegeben ist.

## Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

## Regionales Patent

- ☐ AP ARIPO-Patent: KE Kenia, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA Eurasisches Patent: AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KZ Kasachstan, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien.....                          | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau.....                                    |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien.....                          | <input type="checkbox"/> M Madagaskar.....  |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich.....                        | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik<br>Mazedonien..... |
| <input type="checkbox"/> AU Australien.....                        | <input type="checkbox"/> MN Mongolei.....   |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan.....                      | <input type="checkbox"/> MW Malawi.....   |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados.....                          | <input type="checkbox"/> MX Mexiko.....   |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien.....                         | <input type="checkbox"/> NO Norwegen.....   |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien.....                         | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland.....   |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus.....                           | <input type="checkbox"/> PL Polen.....  |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada.....                            | <input type="checkbox"/> PT Portugal.....   |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein.....  | <input type="checkbox"/> RO Rumänien.....   |
| <input type="checkbox"/> CN China.....                             | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation.....                               |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik.....             | <input type="checkbox"/> SD Sudan.....  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland.....                       | <input type="checkbox"/> SE Schweden.....   |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark.....                          | <input type="checkbox"/> SG Singapur.....   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland.....                           | <input type="checkbox"/> SI Slowenien.....  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien.....                           | <input type="checkbox"/> SK .....   |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland.....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan.....                                      |
| Slowakei.....  | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan.....                                       |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich.....            | <input type="checkbox"/> TR Türkei.....   |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien.....                          | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago.....                                |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn.....                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine.....  |
| <input type="checkbox"/> IS Island.....                            | <input type="checkbox"/> UG Uganda.....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan.....                  | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika.....          |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia.....                             | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan.....   |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan.....                       | <input type="checkbox"/> VN Vietnam.....  |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... |   |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea.....                    |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan.....                        |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka.....                         |   |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia.....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LS Lesotho.....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LT Litauen.....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LU Luxemburg.....                         |   |
| <input type="checkbox"/> LV Lettland.....                          |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> | ..... |
| <input type="checkbox"/> | ..... |
| <input type="checkbox"/> | ..... |
| <input type="checkbox"/> | ..... |

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestätigungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

## Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH

Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:

Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) DE	(22.09.99) 22. September 1999	199 45 345.4	
(2)			
(3)			

Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):

Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

## Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll; Zweibuchstaben-Code genügt):

Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.

Staat (oder regionales Amt):

Datum (Tag/Monat/Jahr):

Aktenzeichen:

## Feld Nr. VIII KONTROLLISTE

Diese internationale Anmeldung umfaßt:

1. Antrag : 4 Blätter  
 2. Beschreibung: 9 Blätter  
 3. Ansprüche: 3 Blätter  
 4. Zusammenfassung: 1 Blätter  
 5. Zeichnungen: 2 Blätter  
 Insgesamt: 19 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. Unterzeichnete gesonderte Vollmacht  
 2. Kopie der allgemeinen Vollmacht  
 3. Begründung für das Fehlen der Unterschrift  
 4. Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen).  
 5. Blatt für die Gebührenberechnung  
 6. Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen  
 7. Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)  
 8. Sonstige (einzeln auflisten):

Abbildung Nr. 1 der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.

## Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ZF Friedrichshafen AG  
 27427

*Max Bachmann*  
 Max Bachmann

*Karl-Peter Zietlow*  
 (Karl-Peter Zietlow)

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	(16. 09. 2000) 16. SEPT. 2000	2. Zeichnungen <input checked="" type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT		
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde:	6. Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

Datum des Eingangs des Aktenexemplars  
 beim Internationalen Büro:

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. März 2001 (29.03.2001)

PCT

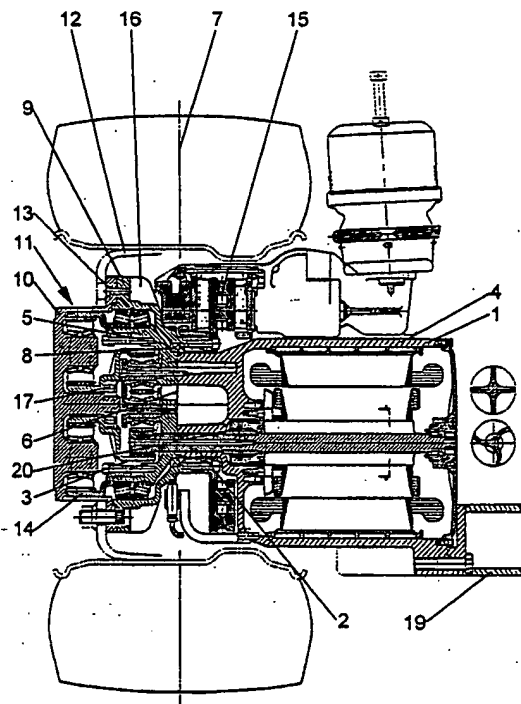
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/21427 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60K 7/00, 17/04, B60T 1/06 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/09067 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. September 2000 (16.09.2000) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHMANN, Max [DE/DE]; St. Leonhardsstrasse 36, 88339 Bad Waldsee (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 45 345.4 22. September 1999 (22.09.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FINAL DRIVE FOR DRIVING A VEHICLE WHEEL

(54) Bezeichnung: RADANTRIEB ZUM ANTRIEB EINES FAHRZEUGRADES



(57) Abstract: A brake (15) is arranged between a drive motor (1) and reduction steps (3, 11). By arranging the reduction steps (3, 11) directly adjacent to one another, a constant temperature level is established, and the reduction steps (3, 11) are adequately lubricated. The wheel bearing (13) is located radially outside in the vicinity of the first reduction step (3) but is axially arranged thereto. This results in the creation of a final drive which is very compact in an axial direction and which is characterized by having a favorable degree of efficiency and in that it is easy to service.

(57) Zusammenfassung: Eine Bremse (15) ist zwischen einem Antriebsmotor (1) und Untersetzungsstufen (3, 11) angeordnet. Indem die Untersetzungsstufen (3, 11) direkt benachbart angeordnet sind, stellt sich ein gleichmäßiges Temperaturniveau ein und die Untersetzungsstufen (3, 11) werden ausreichend geschmiert. Die Radlagerung (13) befindet sich radial außerhalb, jedoch axial im Bereich der ersten Untersetzungsstufe (3): Hierdurch wird in axialer Richtung ein sehr kompakter Radantrieb geschaffen, welcher sich durch guten Wirkungsgrad und Servicefreundlichkeit auszeichnet.

WO 01/21427 A1



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.



Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades

Die Erfindung betrifft einen Radantrieb zum Antrieb  
5 eines Fahrzeugrades nach der im Oberbegriff von Anspruch 1  
näher definierten Art.

Radantriebe zum Antrieb eines Fahrzeugrades werden  
vorzugsweise in Niederfluoromnibussen verwendet, bei welchen  
10 jedes angetriebene Fahrzeugrad einen eigenen Antriebsmotor  
aufweist. Um eine genügend breite Gangbreite im Omnibus zu  
erreichen, ist es nötig, die axiale Ausdehnung des Radan-  
triebs möglichst gering zu halten.

15 In der DE 197 09 579 A1 ist ein elektrischer Einzel-  
radantrieb mit mehreren Motoren offenbart, bei welchem meh-  
rere Motoren nicht coaxial zur Radachse angeordnet sind und  
über ein erstes Untersetzungsgetriebe ein zweites Unterset-  
zungsgetriebe antreiben, dessen Abtrieb auf das Antriebsrad  
20 wirkt. Zwischen der ersten Untersetzungsstufe und der zwei-  
ten Untersetzungsstufe ist die Radlagerung sowie eine  
Bremscheibe angeordnet, welche sich zusätzlich innerhalb  
der Erstreckung der Felge eines zwillingsbereiften An-  
triebsrades befindet. Indem beide Untersetzungsgetriebe  
25 durch die Radlagerung voneinander getrennt angeordnet sind,  
kommt es, vorzugsweise bei schrägverzähnten Zahnrädern,  
durch die Förderwirkung der Untersetzungsgetriebe zu einer  
Verlagerung des Ölstandes, was sich nachteilig auf die  
Schmierung einer Untersetzungsstufe auswirkt. Um den Radan-  
30 trieb in seiner axialen Erstreckung kompakt ausführen und  
das geförderte Drehmoment bereitstellen zu können, müssen  
mehrere elektrische Antriebsmotoren verwendet werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades zu schaffen, welcher in seiner axialen Erstreckung kompakt ausgeführt ist, die Bremse innerhalb einer Felge angeordnet ist, nur ein Antriebsmotor für jeden Radantrieb verwendet, die 5 Untersetzungsgetriebe ausreichend geschmiert werden und sich durch guten Wirkungsgrad auszeichnet.

Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden 10 Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen Radantrieb gelöst.

Erfindungsgemäß ist der Radantrieb über eine Bremse abbremsbar, welche innerhalb der axialen Erstreckung einer 15 Felge angeordnet ist, wobei es sich bei der Felge auch um eine Felge für einen Single-Reifen handeln kann und bei welchem die Bremse zwischen dem Antriebsmotor und den Untersetzungsstufen angeordnet ist. Indem die Untersetzungsstufen direkt benachbart angeordnet sind, können alle bewegten Teile der Verzahnung von einem Schmiermittel ge- 20 schmiert werden, welches sich innerhalb eines gemeinsamen Raumes befindet, in welchem die Untersetzungsstufen angeordnet sind. Hierdurch stellt sich ein gleichmäßiges Temperaturniveau ein, welches durch die Anordnung der Untersetzungsgetriebe auf der Radaußenseite die Wärme gut an die 25 Umgebung abgeben kann. Der Antriebsmotor ist nicht koaxial zur Radachse angeordnet, wodurch sich ein Bauraum zwischen Felge und Antriebsmotor ergibt, in welchem die Bremse und deren Betätigungseinrichtung angeordnet werden können. Die 30 Radlagerung zur Aufnahme der Radkräfte ist vorzugsweise radial über dem ersten Untersetzungsgetriebe angeordnet, so daß der axiale Bauraum, welcher die Radlagerung benötigt, dem Antriebsmotor zur Verfügung steht. Dadurch kann der

Antriebsmotor mit einer maximalen aktiven Länge, vorzugsweise ähnlich oder gleich des Luftspaltdurchmessers, ausgeführt werden, ohne daß sich die Gesamtlänge des Radantriebs vergrößert, wodurch sich der Wirkungsgrad des Antriebsmotors erhöht. Indem die Radlagerung in radialer Richtung außerhalb der ersten Untersetzungsstufe angeordnet ist, jedoch sich im axialen Erstreckungsbereich der ersten Untersetzungsstufe befindet, ist es möglich, die Radnabe, ein Bauteil der zweiten Untersetzungsstufe sowie den Lagerflansch mit der Radlagerung zu einer kompakten Baueinheit zu verbinden, welche auch bei Demontage des Radantriebs nicht getrennt werden muß, wodurch bei einer Montage im Servicefall die Radlagerung nicht mehr erneut eingestellt werden muß. Vorzugsweise ist die zweite Untersetzungsstufe als Planetengetriebe ausgeführt, wobei der Planetenträger des Planetengetriebes den Abtrieb bildet, das Hohlrad mit dem Nabenträger, welcher die Radlagerung trägt, verbunden wird und das innere Zentralrad den Antrieb bildet. Es ist jedoch auch möglich, das Hohlrad als Abtrieb auszubilden. Das innere Zentralrad wird von der ersten Untersetzungsstufe angetrieben, welche vorzugsweise so ausgeführt ist, daß deren Hohlrad den Abtrieb bildet, ein Antriebsritzel den Antrieb bildet, welches mit dem Hohlrad und mindestens zwei Zwischenräder in kämmender Verbindung steht, und der Träger, welcher das Zwischenrad hält, drehfest gehalten ist. Indem das Antriebsritzel direkt mit dem Hohlrad in kämmender Verbindung steht, kann der Antriebsmotor, welcher das Antriebsritzel antreibt, mit einem maximalen Abstand zur Radachse angeordnet werden, wodurch ein ausreichender Bau-  
raum für die Bremse und die Betätigungseinrichtung der Bremse entsteht. Indem das Antriebsritzel mit dem Hohlrad und mit mindestens zwei Zwischenrädern in kämmender Verbindung steht, wird das Drehmoment am Antriebsritzel aufge-

teilt, welches eine Steigerung der Lebensdauer des Antriebsritzels zur Folge hat und somit die erste Untersetzungsstufe kompakt ausgeführt werden kann, wodurch sich die Radlagerung im Durchmesser verringern läßt. Indem das Gehäuse des Antriebsmotors die Radkräfte überträgt und die Anflanschfläche des Antriebsmotors an einen Nabenträger, welcher die Radlagerung trägt, in welche die Radkräfte eingeleitet werden, sich im Bereich der Lastwirklinie des Rades befindet, können die Verbindungselemente der tragenden Teile, welche die Radkräfte aufnehmen, in ihrer Erstreckung geringer ausgeführt werden, da auf die Anflanschfläche und deren Verbindungselemente keine zusätzliche Drehmomentbelastung aus einem Abstand zur Lastwirklinie wirkt. Hierdurch kann die radiale Erstreckung der Anflanschfläche des Antriebsmotorgehäuses an den Lagerflansch so gering ausgeführt werden, daß ein Dichtelement zwischen dem drehfest angeordneten Lagerflansch und einer mit Raddrehzahl drehenden Radnabe angeordnet werden kann, welches durch die geringe radiale Erstreckung geringere Umfangsgeschwindigkeiten zu bewältigen hat. Das Gehäuse des Antriebsmotors kann entweder mit einer Achsbrücke in Verbindung stehen oder Aufnahmestellen aufweisen, an welche Befestigungselemente für die Befestigung des Radantriebs an der Fahrzeugkarosserie angeordnet werden können. Da der Antriebsmotor an der Radinnenseite angeordnet ist, kann die Energieversorgung günstig zugeführt werden. Vorzugsweise sind auf der Radnabe Rippen angeordnet, welche bei Drehung der Radnabe das die Radnabe umgebende Medium so in Bewegung versetzen, daß die Bremse und der Radantrieb gekühlt werden. Vorzugsweise wird das Gehäuse des Antriebsmotors von einer Kühlflüssigkeit durchströmt, welche somit den Antriebsmotor und über die Anflanschfläche des Antriebsmotors an den restlichen Radantrieb auch diesen kühlt.

Mit einer unmittelbar benachbarten Anordnung der Untersetzungsstufen sowie einer Bremse, welche zwischen den Untersetzungsstufen und dem Antriebsmotor, jedoch innerhalb der axialen und radialen Erstreckung einer Felge, angeordnet ist, wird ein Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades geschaffen, welcher sich durch eine kompakte Bauweise auszeichnet, ein Antriebsmotor mit optimalem Wirkungsgrad verwendet werden kann und die Untersetzungsstufen ausreichend geschmiert werden.

Weitere Merkmale sind der Figuren-Beschreibung zu entnehmen.

Es zeigen:

15

Fig. 1 einen Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades mit einem einschnittigen Planetenträger und

20

Fig. 2 einen Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeugrades mit einem zweischnittigen Planetenträger;

Fig. 1:

25

Ein nicht koaxial zur Radachse angeordneter Antriebsmotor 1, welcher vorzugsweise als elektrischer Antriebsmotor, jedoch auch als hydraulischer oder pneumatischer Antriebsmotor, ausgeführt sein kann, treibt eine Antriebswelle 2, welche vorzugsweise im Gehäuse 4 des Antriebsmotors 1 geführt ist, einer ersten Untersetzungsstufe 3 an. Das Gehäuse 4 des Antriebsmotors 1 ist vorzugsweise wassergekühlt und mit einem Nabenträger 5 über Verbindungselemente verbunden. Die Anflanschfläche 6 des Antriebsmotors 1 an den

30

Nabenträger 5 befindet sich im Bereich einer Lastwirklinie 7, in welcher die Radkräfte auf den Radantrieb wirken. Indem die Anflanschfläche 6 im Bereich der Lastwirklinie 7 angeordnet ist, wirken auf die Verbindungselemente, welche den Nabenträger 5 mit dem Gehäuse 4 des Antriebsmotors 1 verbinden, keine oder nur geringe, aus dem Fahrzeuggewicht entstehende, Drehmomentbelastungen. Somit kann die Anflanschfläche 6 in ihrer radialen Erstreckung gering ausgeführt werden und es ist möglich, auf diesem Durchmesser ein Dichtelement 8 zwischen einer mit Raddrehzahl drehenden Radnabe 9 und dem Nabenträger 5 anzuordnen. Da die radiale Erstreckung der Anflanschfläche 6 gering ist, ist auch die Umfangsgeschwindigkeit des Dichtelementes 8 gering, welches sich vorteilhaft auf die Lebensdauer des Dichtelementes 8 auswirkt. Die Radnabe 9 steht mit dem Planetenträger 10, welcher den Abtrieb eines zweiten Untersetzungsgetriebes 11 bildet, und einer Felge 12 in Verbindung. Eine Radlagerung 13 ist mit der Radnabe 9, dem Hohlrad 14, der zweiten Untersetzungsstufe 11, einem Dichtelement 8 und dem Nabenträger 5 zu einer Baueinheit verbunden, welche einmalig vom Werk eingestellt wird und bei einer Demontage des Radantriebs im Servicefall komplettiert bleibt. An der Radnabe 9 ist über Verbindungselemente eine Bremsscheibe 15 angeordnet, über welche die Radnabe 9 abbremsbar ist. Die Bremsscheibe 15, welche vorzugsweise in gebrochener Ausführung montiert ist, jedoch auch als komplette Bremsscheibe montiert sein kann, ist in ihrer axialen Einbaulage so weit von dem Dichtelement 8 entfernt, daß eine Temperaturbeeinträchtigung der Bremsscheibe 15 auf das Dichtelement 8 nicht stattfindet. Auf der Radnabe 9 sind vorzugsweise Rippen angeordnet, welche bei Drehung der Radnabe 9 das die Radnabe 9 umgebende Medium so in Bewegung versetzen, daß die Bremsscheibe 15 und der komplette Radantrieb gekühlt

werden. Eine Lagerung 17, welche das innere Zentralrad 18 der zweiten Untersetzungsstufe 11 auf dem Planetenträger 10 lagert, dreht sich nur mit der Differenzdrehzahl des inneren Zentralrades 18 zum Planetenträger 10, wodurch sich die Lebensdauer des Lagers vergrößert. Die Lagerung 17 kann auch durch eine axiale Anlaufscheibe ausgeführt werden. Werden die erste Untersetzungsstufe 3 und die zweite Untersetzungsstufe 11 schrägverzahnt ausgeführt, so besteht die Möglichkeit, die Verzahnung so auszulegen, daß die Lagerung 17 kräftefrei ist. Das Gehäuse 4 des Antriebsmotors 1 ist vorzugsweise mit einer Achsbrücke 19 verbunden, kann jedoch auch mit Befestigungselementen für eine Einzelradaufhängung ausgeführt sein. Die erste Untersetzungsstufe 3 und die zweite Untersetzungsstufe 11 sind direkt benachbart angeordnet, wodurch beide von einem gemeinsamen Schmiermittel umgeben sind, wodurch die Schmierung für beide Untersetzungsstufen gewährleistet ist. Die Radlagerung 13 ist radial außerhalb der ersten Untersetzungsstufe 3, jedoch axial im Bereich der ersten Untersetzungsstufe 3, angeordnet, wodurch ein sehr kompakter Radantrieb geschaffen werden kann. Indem die Radlagerung 13 radial außerhalb der ersten Übersetzungsstufe 3 angeordnet ist und vorzugsweise eine Kegelrollenlagerung in O-Anordnung verwendet wird, entsteht eine stabile Lagerung des Antriebsrades. Die Antriebswelle 2 weist vorzugsweise eine wendelförmige Vertiefung an ihrer Oberfläche auf, welche das Schmiermittel gezielt so fördert, daß die Motorlagerung 20 geschmiert bleibt. Es besteht auch die Möglichkeit, die Öffnung, in welcher die Antriebswelle 2 angeordnet ist, exzentrisch auszuführen, um ausreichend Schmiermittel für die Motorlagerung 20 bereitzustellen. Die Verzahnungen der Untersetzungsgetriebe 3 und 11 sind vorzugsweise schrägverzahnt, um ein günstiges Geräuschniveau zu erreichen. Die Planeten 21

des zweiten Untersetzungsgetriebes 11 sind fliegend gelagert, wodurch sich die axiale Baulänge des Radantriebs zusätzlich verringert.

5           Fig. 2:

Ein Antriebsmotor 1 treibt eine erste Untersetzungsstufe 3 an, deren Abtrieb eine zweite Untersetzungsstufe 11 antreibt, welche vorzugsweise als Planetengetriebe ausgeführt ist, deren Planetenräder 21 zweischnittig gelagert sind. Das Hohlrad 14 der zweiten Untersetzungsstufe 11 kann  
10 entweder über eine Schraubverbindung oder über Sicherungsringe oder -stifte in radialer Richtung mit dem Nabenträger 5 verbunden werden. Ein Drehzahlsensor 22 ist zwischen der Bremsscheibe 15 und dem ersten Untersetzungsgetriebe 3  
15 angeordnet. Die Betätigungseinrichtung 23 der Bremse ist vorzugsweise seitlich angeordnet, jedoch ist eine Betätigung der Bremse über Gestänge außerhalb des Rades auch möglich.



Bezugszeichen

	1	Antriebsmotor
5	2	Antriebswelle
	3	erste Untersetzungsstufe
	4	Gehäuse
	5	Nabenträger
	6	Anflanschfläche
10	7	Lastwirklinie
	8	Dichtelement
	9	Radnabe
	10	Planetenträger
	11	zweite Untersetzungsstufe
15	12	Felge
	13	Radlagerung
	14	Hohlrad
	15	Bremsscheibe
	16	Rippen
20	17	Lagerung
	18	inneres Zentralrad
	19	Achsbrücke
	20	Motorlagerung
	21	Planetenräder
25	22	Drehzahlsensor
	23	Betätigungseinrichtung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Radantrieb zum Antrieb eines Fahrzeuggrades mit einem zur Radachse nicht koaxial angeordneten Antriebsmotor (1), welcher über Untersetzungsstufen (3, 11) ein Rad antreibt, welches über eine innerhalb einer Felge (12) angeordneten Bremse (15) bremsbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Untersetzungsstufen (3, 11) unmittelbar benachbart angeordnet sind und zwischen dem Antriebsmotor (1) und den Untersetzungsstufen (3, 11) eine Bremse (15) angeordnet ist.

2. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Radlagerung (13) zur Aufnahme der Radkräfte radial außerhalb einer ersten Untersetzungsstufe (3) angeordnet ist.

3. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Radlagerung (13) zur Aufnahme der Radkräfte im axialen Erstreckungsbereich der ersten Untersetzungsstufe (3) angeordnet ist.

4. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anflanschfläche (6) des Antriebsmotors (1) an die Untersetzungsstufen (3, 11) im Bereich einer Lastwirklinie (7) des Rades angeordnet ist.

5. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Radkräfte auf ein Gehäuse (4) des Antriebsmotors (1) wirken.

6. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Antriebsmotor (1) ein Elektro-  
motor mit einer aktiven Länge, ähnlich des Luftspaltdurch-  
messers, ist.

5

7. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß eine Abdichtung (8) zwischen einem  
drehfest gehaltenen Bauteil (5) und der Radnabe (9) inner-  
halb der radialen Erstreckung der Bremsscheibe angeordnet  
ist.

10

8. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß ein drehfest gehaltenes Teil (14)  
einer zweiten Untersetzungsstufe (11) so mit einem drehfest  
gehaltenen Nabenträger (5), welcher mit Radlagern (13) in  
Wirkverbindung steht, verbunden ist, daß durch Befestigen  
des drehfest gehaltenen Teils (14) einer zweiten Unterset-  
zungsstufe (11) mit dem Nabenträger (5) die Radlage-  
rung (13) auf dem Nabenträger (5) befestigt wird.

20

9. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß eine Radnabe (9) Rippen (16) auf-  
weist, welche bei Drehung der Radnabe (9) das die Radna-  
be (9) umgebende Medium in Bewegung versetzt und die Brem-  
se (15) und/oder den Radantrieb kühlt.

25

10. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß ein Antriebsmotor (1) flüs-  
sigkeitsgekühlt ist.

30

11. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß ein Hohlrad (14) einer  
zweiten Untersetzungsstufe, ein drehfest gehaltener Naben-  
träger (5), eine Radlagerung (13) und eine Abdichtung ((8)  
5 zu einer Baueinheit zusammengefügt sind.

12. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß eine Antriebswelle (2) ei-  
ner ersten Untersetzungsstufe (3) eine wendelförmige Ver-  
10 tiefung aufweist, welche bei Drehung der Antriebswelle (2)  
Schmiermittel fördert.

13. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß ein Antriebsritzel einer  
15 ersten Untersetzungsstufe (3) mit dem Hohlrad und minde-  
stens zwei Zwischenrädern in kämmender Verbindung steht.

14. Radantrieb nach Anspruch 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß eine Radlagerung (13) als  
20 Schräglager in O-Anordnung ausgeführt ist.

15. Radantrieb nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die axiale Erstreckung des  
Antriebsmotors (1) von einer Bremsscheibe (15) und einer  
25 Betätigungseinrichtung (23) der Bremse begrenzt wird.

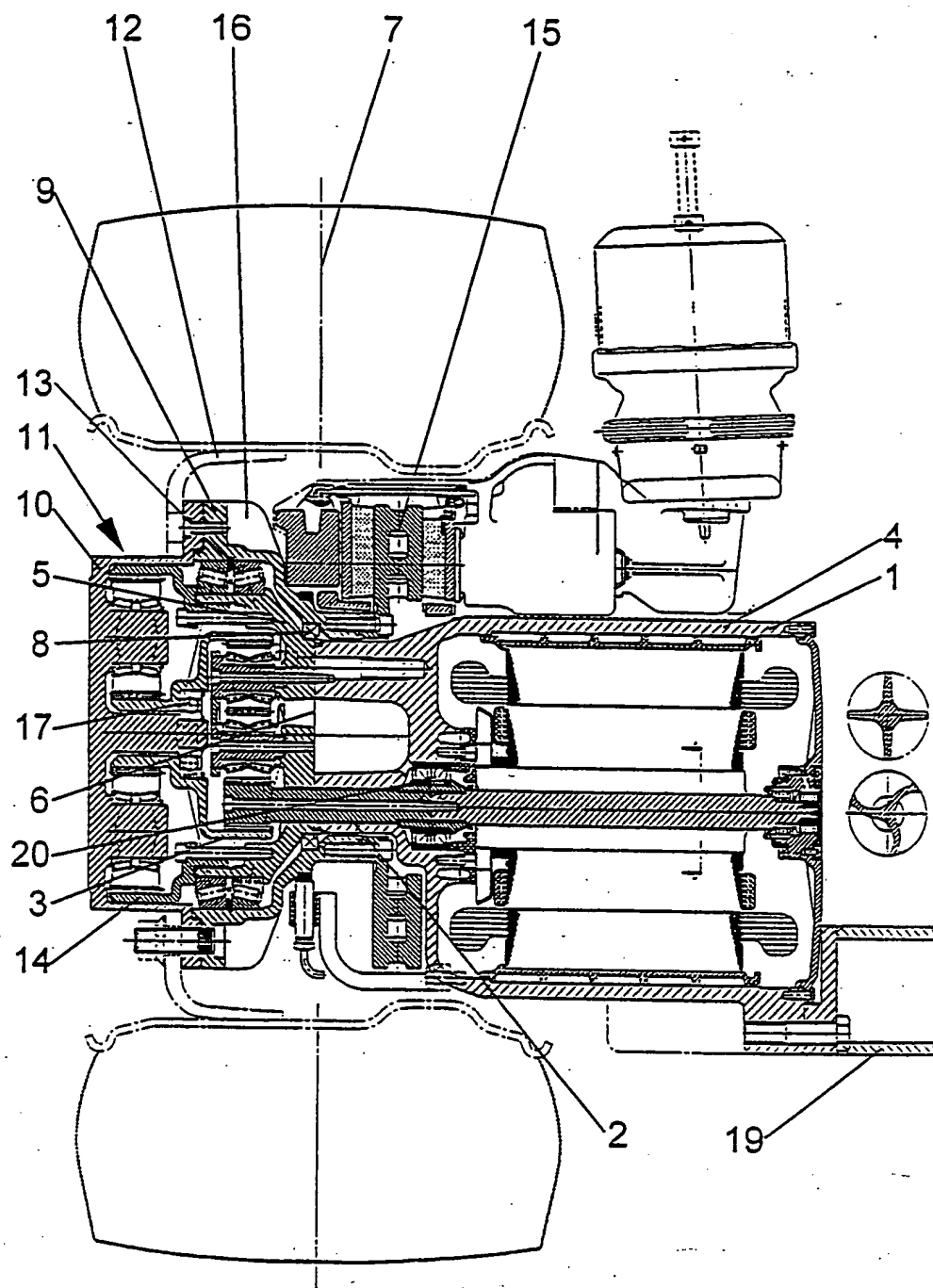


Fig. 1

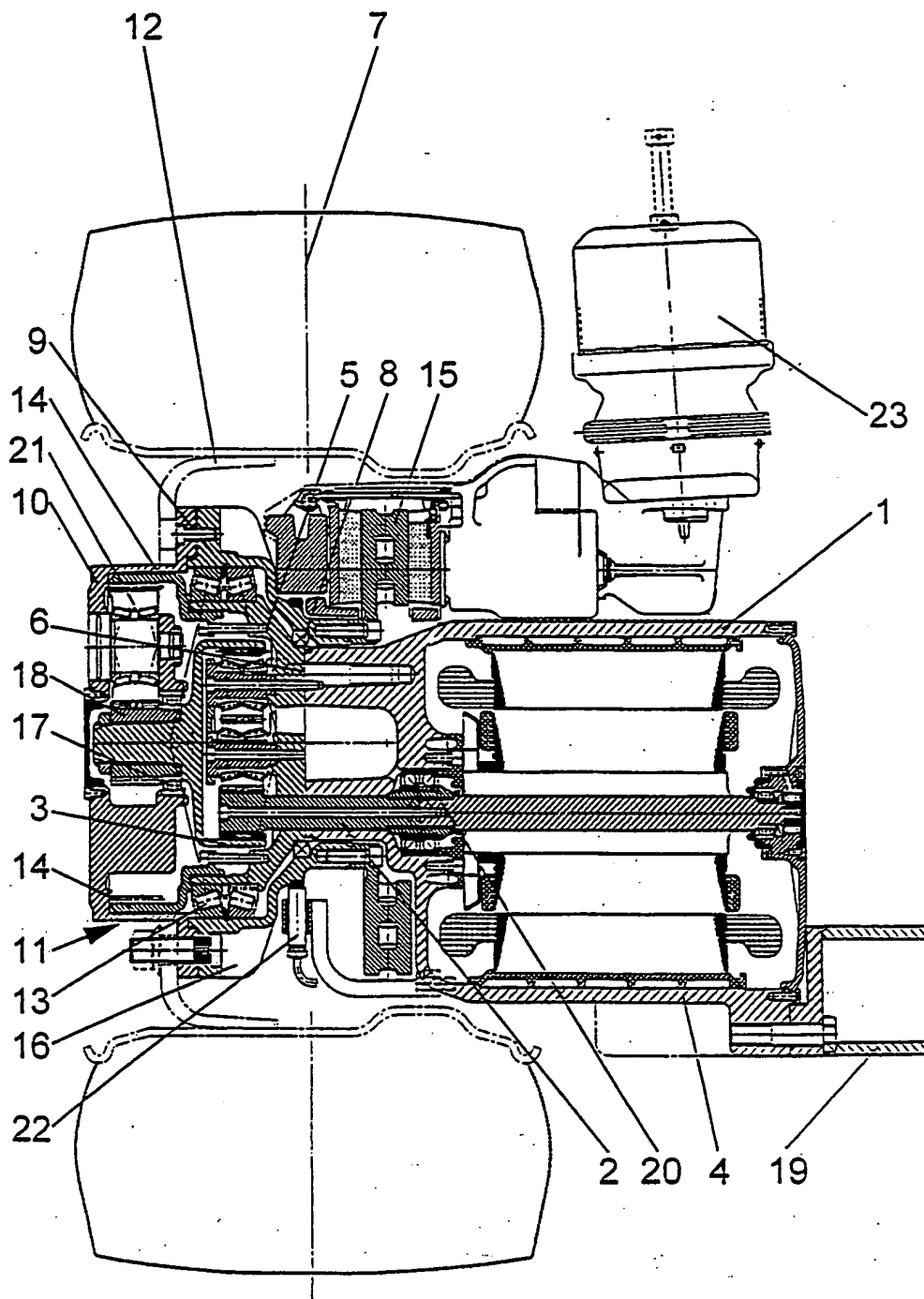


Fig. 2

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7    860K7/00    860K17/04    860T1/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7    860K    860T		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 09 579 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 17 September 1998 (1998-09-17) cited in the application abstract; figures	1,6,10, 11
A	DE 39 24 817 A (STEHLE JOSEF & SOEHNE) 31 January 1991 (1991-01-31) abstract column 3, line 24 - line 29; figure 2	1,6
A	US 5 894 907 A (PETER TIM) 20 April 1999 (1999-04-20) column 2, line 18 - line 63 column 3, line 14 - line 20; figure 3	1,13
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search 10 January 2001		Date of mailing of the international search report 17/01/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Topp, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/09067

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 919 416 A (PROMEC S R L) 2 June 1999 (1999-06-02) abstract; figures -----	1



Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19709579 A	17-09-1998	JP 10258642 A	29-09-1998
DE 3924817 A	31-01-1991	DE 8915756 U	18-04-1991
		WO 9101897 A	21-02-1991
US 5894907 A	20-04-1999	AU 3593697 A	09-02-1998
		CA 2207768 A	12-01-1998
		EP 0910516 A	28-04-1999
		WO 9802326 A	22-01-1998
		US 5816034 A	06-10-1998
EP 0919416 A	02-06-1999	IT UD970217 A	25-05-1999